

17.02.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 2 4 日
Date of Application:

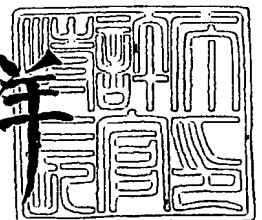
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 4 7 3 7 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 7 3 7 3]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 2 6 7 3 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 2033750296
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04C
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 岡市 敦雄
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 長谷川 寛
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 西脇 文俊
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100087745
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 清水 善廣
【選任した代理人】
 【識別番号】 100098545
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 阿部 伸一
【選任した代理人】
 【識別番号】 100106611
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 辻田 幸史
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 070140
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

容器と、前記容器の内部に設けられ作動流体を圧縮する圧縮機構部と、前記容器の内部に設けられ前記圧縮機構部を駆動する電動機部と、前記容器内の底部に設けられ冷凍機油を貯留する油溜りとを備えた圧縮機において、前記油溜りの前記冷凍機油と前記作動流体との界面に制波部材を設けたことを特徴とする圧縮機。

【請求項 2】

前記制波部材を、前記界面にまたがり当該界面を複数に分割する分割部材で構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】

前記分割部材を、縦方向に立てて設置した複数の板で構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の圧縮機。

【請求項 4】

前記複数の前記板を、格子状に組んだことを特徴とする請求項 3 に記載の圧縮機。

【請求項 5】

前記分割部材を、ハニカム部材で構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の圧縮機。

【請求項 6】

前記制波部材を、前記界面にまたがる多孔部材で構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 7】

前記制波部材を、前記界面にまたがるメッシュ部材で構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 8】

前記メッシュ部材を、繊維状メッシュ部材で構成したことを特徴とする請求項 7 に記載の圧縮機。

【請求項 9】

前記分割部材により分割された分割部にメッシュ部材を設置したことを特徴とする請求項 2 から請求項 5 のいずれかに記載の圧縮機。

【請求項 10】

前記作動流体を二酸化炭素としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の圧縮機。

【書類名】明細書

【発明の名称】圧縮機

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍装置や空調機等に用いられる圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

ロータリ圧縮機等の圧縮機は、そのコンパクト性や構造が簡単なことから、冷凍装置や空調機等に多く用いられている。ロータリ圧縮機等の圧縮機の構成については、非特許文献1に開示されている。以下に、従来の圧縮機の構成を、ロータリ圧縮機を例に図9を用いて説明する。図9は、従来のロータリ圧縮機の縦断面図である。

図9に示すロータリ圧縮機は、容器1と、この容器1内の下部に配置された圧縮機構部と、その上部に配置された電動機部とから構成される。圧縮機構部は、偏心部2aを有するシャフト2と、シリンダ3と、ローラ4と、ペーン5と、バネ6と、吐出孔7aを有する上軸受部材7と、下軸受部材8とを含み構成される。

電動機部は、コイルエンド11c及びコイルエンド11dを有して容器1の内部に固定された固定子11と、シャフト2に固定された回転子12とを含み構成される。また、固定子11の外周側には、作動流体の流路とする複数の切欠き11eが設けられ、固定子11と回転子12の間に、隙間13が設けられている。また、回転子12の下端面12aと上端面12bには、アンバランスを打ち消す下側バランスウェイト14と上側バランスウェイト15が設けられている。

また、容器1には、導入端子18と、吸入管19と、吐出管20と、容器1内の下部に設けられ冷凍機油を貯留する油溜り21とを備えて構成される。

上記構成のロータリ圧縮機の動作について説明する。

導入端子18を介して固定子11に通電して回転子12を回転させると、偏心部2aによりローラ4は偏心回転運動を行い、上軸受部材7と下軸受部材8に挟まれたシリンダ3とローラ4の間の空間の容積が変化する。これに伴い作動流体は、吸入管19から吸入され圧縮される。圧縮された作動流体は、油溜り21から供給されて圧縮機構部を潤滑した冷凍機油の油滴を混合した状態で、吐出孔7aを経て電動機部の下側空間22に噴出する。

この噴出した作動流体の主たる流れは、回転子12の下端面12aや下側バランスウェイト14などに衝突した後、回転子12の回転運動によって強い旋回流となる。また、作動流体と混合した油滴の一部は、作動流体が下側空間22に旋回流れとして滞留している間に、遠心力で容器1の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、油溜り21に戻る。

一方、作動流体は、分離されずにいる油滴を含んだ状態で、切欠き11eや隙間13を通過し、電動機部の上側空間23に噴出する。噴出した作動流体の主たる流れは、吐出管20へと向かうが、その際に一部の作動流体が、回転子12の上端面12bや上側バランスウェイト15などの近傍を通過し、その回転運動の影響で旋回流となる。また、作動流体に含まれる油滴の一部は、作動流体が上側空間23に滞留している間に、遠心力で容器1の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、容器1の内壁や固定子11の壁面を伝って油溜り21に戻る。そして、作動流体は、なおも分離されずにいる油滴を含んだ状態で吐出管20から吐出される。

以上の圧縮機では、圧縮機構部の摺動面を潤滑する際に圧縮された作動流体と冷凍機油が混合し、油溜り21に貯留されている冷凍機油の一部は、圧縮機の運転の過程で圧縮機の容器1の外部に吐出される。しかし、冷凍機油の吐出が多い圧縮機では、油溜り21における冷凍機油の油面が低下するために供給油量が不足し、圧縮機構部の潤滑が不十分となり信頼性が低下したり、圧縮機構部のシールが不十分となって圧縮機の効率が低下したりする。また、圧縮機から吐出された冷凍機油は、熱交換器の伝熱管の内壁に付着して作動流体と伝熱管内の壁面との間の熱伝達率を低下させるので、冷凍サイクルの性能が低下

する。従って、圧縮機の容器 1 の内部における作動流体からの油分離効率を向上し、冷凍機油の吐出量を削減している。

この作動流体から冷凍機油を分離する構成としては、例えば特許文献 1 に示されているように、ロータリ圧縮機の回転子 12 の上部に設けた油分離板を用いる方法がある。図 10 は、従来の圧縮機の油分離板の周辺の詳細断面図を示している。

すなわち、回転子 12 には、永久磁石 30 の挿入孔を閉塞する上側端板 31a 及び下側端板 31b が具備されるとともに、回転子 12 の上下方向に貫通形成された複数の貫通孔 12c の出口上方に配され、回転子 12 の上部に油分離空間 32 を形成する油分離板 33 が、固定部材 34 によって固定されている。

このように構成された圧縮機では、圧縮機構部から電動機部の下側空間 22 に吐出された油滴を含む作動流体の一部は、回転子 12 に設けられた貫通孔 12c を通って油分離空間 32 に流入する。そして、ここで遠心力により油分離板 33 の外周出口 32a から作動流体を放射状に吐出し、固定子 11 のコイルエンド 11d に吹き付けられて作動流体とこれに含まれた冷凍機油が分離される。そして、冷凍機油を分離した作動流体だけが上昇し、容器 1 の内部の上部に設けられた吐出管 20 から外部へ吐出される。

一方、固定子 11 のコイルエンド 11d に付着した冷凍機油は、下方へ伝わって落ち、容器 1 の底部に貯留されている油溜り 21 に戻る。

【非特許文献 1】「冷凍空調便覧、新版第 5 版、II 巻 機器編」、日本冷凍協会、平成 5 年、第 30 頁～第 43 頁

【特許文献 1】特開平 8-28476 号公報（第 6 頁、図 1～図 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

前述のように、従来の圧縮機では、圧縮機構部の吐出孔 7a から電動機部の下側空間 22 に噴出した作動流体の主たる流れは、回転子 12 の下端面 12a や下側バランスウェイト 14 などに対して衝突した後、回転子 12 の回転運動により強い旋回流となる。このとき、油溜り 21 に貯留した冷凍機油と作動流体との界面 24 は、作動流体の旋回流により波立ち、油滴が作動流体の流れにより界面 24 から引きちぎられて作動流体に混入する。この油溜り 21 の界面 24 から作動流体に供給される油滴が、作動流体に含まれる油滴の量を増やし、油滴を作動流体から分離することを困難にしていた。

一方、油滴を作動流体から分離する方法として、図 10 に示す油分離板が用いられるが、この場合、下側空間 22 から上側空間 23 へ流れる作動流体のうち、貫通孔 12c を通過する作動流体に対してしか機能せず、切欠き 11e や隙間 13 を通過する作動流体から油滴を分離することは不可能である。このため、界面 24 から供給された油滴を含む作動流体の一部は、切欠き 11e や隙間 13 を通過し、回転子 12 の上部に設けた油分離板 33 では分離できないという課題もあった。

また、他の方法として、下側空間 22 や上側空間 23 の容積を拡大して作動流体がこれらの空間に滞留する時間を延ばし、重力により冷凍機油の油滴の分離を促進させる場合もあるが、この場合は、圧縮機が大型化してしまうという弊害を生じる。

また、以上の課題は、縦型のロータリ圧縮機を例に説明したが、従来のスクロール圧縮機でも同様であることは言うまでもなく、縦型と横型の違いや、圧縮方式の違いに関らず、圧縮機構部から吐出された作動流体が容器に設けられた吐出管から吐出されるまでの間に、作動流体の主たる流れが回転子の端面等の近傍を通過して旋回流を形成し、油溜りの界面に旋回流の影響が及ぶ場合には、同様の課題が生じる。

さらに、以上の課題は作動流体の種類に関らず生じるが、特に、二酸化炭素を主成分とした作動流体を用いる冷凍サイクルの場合、圧縮室から吐出される作動流体の圧力が臨界圧力を越えるため、容器の内部の作動流体は超臨界状態となり、作動流体に対する冷凍機油の溶解量が増し、さらに作動流体と冷凍機油との密度差が従来のフロン等と比べて 2 分の 1 程度に小さくなるため、重力や遠心力による油分離が一層困難になるという課題が生じる。

【0004】

従って本発明は、上記問題を解決するためのものであり、作動流体と冷凍機油との界面から油滴が引きちぎられることを防止し、容器の外部に持ち出される冷凍機油の量を低減し、圧縮機の信頼性を向上させ、かつ高効率の冷凍サイクルを得ることができる圧縮機を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の本発明の圧縮機は、容器と、前記容器の内部に設けられ作動流体を圧縮する圧縮機構部と、前記容器の内部に設けられ前記圧縮機構部を駆動する電動機部と、前記容器内の底部に設けられ冷凍機油を貯留する油溜りとを備えた圧縮機において、前記油溜りの前記冷凍機油と前記作動流体との界面に制波部材を設けたことを特徴とする。

請求項2記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記制波部材を、前記界面にまたがり当該界面を複数に分割する分割部材で構成したことを特徴とする。

請求項3記載の本発明は、請求項2に記載の圧縮機において、前記分割部材を、縦方向に立てて設置した複数の板で構成したことを特徴とする。

請求項4記載の本発明は、請求項3に記載の圧縮機において、前記複数の前記板を、格子状に組んだことを特徴とする。

請求項5記載の本発明は、請求項2に記載の圧縮機において、前記分割部材を、ハニカム部材で構成したことを特徴とする。

請求項6記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記制波部材を、前記界面にまたがる多孔部材で構成したことを特徴とする。

請求項7記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記制波部材を、前記界面にまたがるメッシュ部材で構成したことを特徴とする。

請求項8記載の本発明は、請求項7に記載の圧縮機において、前記メッシュ部材を、繊維状メッシュ部材で構成したことを特徴とする。

請求項9記載の本発明は、請求項2から請求項5のいずれかに記載の圧縮機において、前記分割部材により分割された分割部にメッシュ部材を設置したことを特徴とする。

請求項10記載の本発明は、請求項1から請求項9のいずれかに記載の圧縮機において、前記作動流体を二酸化炭素としたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、油溜りの冷凍機油と作動流体との界面に制波部材を設けたことにより、界面の波立ちが抑制される。そのため、作動流体の旋回流による界面からの油滴の飛散を防止し、作動流体への冷凍機油の油滴の供給を減少させることができる。

これによって、冷凍機油の油滴が作動流体に混合することを防止し、容器の外部に持ち出される冷凍機油の量を低減させることが可能となり、圧縮機やそれを用いた冷凍サイクルの信頼性と効率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の第1の実施の形態による圧縮機は、油溜りの冷凍機油と作動流体との界面に制波部材を設けたものである。本実施の形態によれば、制波部材は、旋回流の影響で冷凍機油の界面が波立つことを抑制し、旋回流により界面から引きちぎられる油滴を減少させ、油溜りの界面から冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止する。このため、作動流体から分離すべき冷凍機油の油滴が減少し、容器から吐出される油吐出量を減らすことができる。

本発明の第2の実施の形態は、第1の実施の形態による圧縮機において、制波部材を、界面にまたがり当該界面を複数に分割する分割部材で構成したものである。本実施の形態によれば、個々の界面が作動流体の旋回流と接する面積が小さくなり、旋回流の影響を抑制できる。また、波が生じる際も、分割部材の一部が油の中に漬かっているために分割部材の表面近傍で剪断力が生じ、界面の波動エネルギーを減衰させる。従って、油溜りの波

立ちが抑制され、冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止することができる。

本発明の第3の実施の形態は、第2の実施の形態による圧縮機において、分割部材を、縦方向に立てて設置した複数の板で構成したものである。本実施の形態によれば、作動流体の旋回流が直接界面に接することが防げるので、旋回流の影響をさらに抑制できる。また、板を立てて設置するだけの単純な構成で分割部材を形成することができるため、容易にコストを下げることができる。

本発明の第4の実施の形態は、第3の実施の形態による圧縮機において、複数の板を、格子状に組んだものである。本実施の形態によれば、格子状に組まれた板で冷凍機油と作動流体との界面を分割するため、界面は周囲を完全に板で囲われる。そのため、作動流体の旋回流が直接界面に接することをより確実に防げるので、旋回流の影響をさらに抑制できる。また、格子状に組む構成は単純であり、分割部材の低コスト化に結び付けることができる。

本発明の第5の実施の形態は、第2の実施の形態による圧縮機において、分割部材を、ハニカム部材で構成したものである。本実施の形態によれば、ハニカム部材で冷凍機油と作動流体との界面を分割するため、ハニカム部材の内部に界面が位置する。そのため、作動流体の旋回流が直接個々の界面に接することを防げるので、旋回流の影響を大幅に抑制できる。また、分割部材をハニカム部材としたことで、上方から油溜りに戻る冷凍機油を油溜りに導くことができる。

本発明の第6の実施の形態は、第1の実施の形態による圧縮機において、制波部材を、界面にまたがる多孔部材で構成したものである。本実施の形態によれば、多孔部材が冷凍機油と作動流体との界面に位置するため、多孔部材の内部に界面が位置する。そのため、作動流体の旋回流が直接界面に接することを防げるので、旋回流の影響を大幅に抑制できる。

本発明の第7の実施の形態は、第1の実施の形態による圧縮機において、制波部材を、界面にまたがるメッシュ部材で構成したものである。本実施の形態によれば、メッシュ部材が冷凍機油と作動流体との界面に位置するため、メッシュ部材の内部に界面が位置する。そのため、作動流体の旋回流が直接界面に接することを防げるので、旋回流の影響を大幅に抑制できる。

本発明の第8の実施の形態は、第7の実施の形態による圧縮機において、メッシュ部材を、繊維状メッシュ部材で構成したものである。本実施の形態によれば、繊維状メッシュ部材が立体的に複雑に絡み合うため、縦波や横波などの波の種類にかかわらず有効に波立ちを抑止できる。

本発明の第9の実施の形態は、第2から第5の実施の形態による圧縮機において、分割部材により分割された分割部にメッシュ部材を設置したものである。本実施の形態によれば、メッシュ部材が冷凍機油と作動流体との界面に位置するため、メッシュ部材の内部に界面が位置する。そのため、作動流体の旋回流が直接界面に接することを防げるので、旋回流の影響を大幅に抑制できる。

本発明の第10の実施の形態は、第1から第9の実施の形態による圧縮機において、作動流体を二酸化炭素としたものである。本実施の形態によれば、界面の波立ちが防止され油吐出量を減らすことが可能となるので、作動流体を環境に優しい二酸化炭素とすることができる。

【実施例1】

【0008】

本発明の第1の実施例の圧縮機は、ロータリ圧縮機であり、図9で説明した従来のロータリ圧縮機とほぼ同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。

図1は、本発明の第1の実施例におけるロータリ圧縮機の縦断面図であり、図2は、図1に示すロータリ圧縮機のZ-Z矢視の横断面図である。

本実施例のロータリ圧縮機は、容器1と、この容器1内の下部に配置された圧縮機構部と、その上部に配置された電動機部とから構成される。

圧縮機構部は、偏心部2aを有して中心軸Lを中心に回転するシャフト2と、シリンダ

3と、シャフト2の偏心部2aに嵌合されてシャフト2の回転に伴いシリンダ3の内側で偏心回転運動を行うローラ4と、ローラ4に先端を接しながらシリンダ3のペーン溝3aの内部を往復運動するペーン5と、ペーン5をローラ4に押し付けるバネ6と、吐出孔7aを有してシリンダ3の上側でシャフト2を支える上軸受部材7と、シリンダ3の下側でシャフト2を支える下軸受部材8とを含み構成される。そして、上軸受部材7と下軸受部材8に挟まれたシリンダ3とローラ4の間の空間には、吸入室9と圧縮室10が形成されている。

【0009】

電動機部は、下端部11a及び上端面11bから突出したコイルエンド11c及びコイルエンド11dを有して容器1の内部に固定された固定子11と、シャフト2に固定された回転子12とを含み構成される。また、固定子11の外周側には、作動流体の流路とする複数の切欠き11eが設けられ、固定子11と回転子12の間に、隙間13が設けられている。

また、回転子12の下端部12aと上端面12bには、シャフト2の中心軸L周りのアンバランスを打ち消す下側バランスウェイト14と上側バランスウェイト15が設けられている。下側バランスウェイト14と回転子12と上側バランスウェイト15には、下側バランスウェイト14と回転子12、及び上側バランスウェイト15と回転子12を連通する連通孔16が設けられ、この連通孔16にリベット17を通して両端を加締め、下側バランスウェイト14と回転子12と上側バランスウェイト15とを固定する。

また、容器1に、固定子11に通電するための導入端子18と、作動流体を吸入室9に導く吸入管19と、作動流体を容器1の外部に吐出する吐出管20と、容器1の内部の下部に設けられ冷凍機油を貯留する油溜り21とを備えて構成される。

【0010】

さらに、本第1の実施例のロータリ圧縮機の特徴とする構成は、図9に示す従来のロータリ圧縮機と比較すると、油溜り21に溜った冷凍機油と作動流体との界面24に、制油部材として複数の板を縦方向に立てて格子状に組んだ分割部材101を設けた点にある。

この複数の板を縦方向（界面に垂直な方向）に立てて格子状に組んだ分割部材101は、界面24にまたがって設置されており、界面24は分割部材101により複数の分割される構成となっている。

なお、水平方向の界面はロータリ圧縮機の作動中に変化するので、その変化を見越して分割部材101を界面に漬して設置する必要がある、例えば界面の垂直方向に長く延長する寸法の分割部材101とすることが望ましい。

【0011】

上記構成のロータリ圧縮機の動作について説明する。

導入端子18を介して固定子11に通電して回転子12を回転させると、偏心部2aによりローラ4は偏心回転運動を行い、吸入室9と圧縮室10の容積が変化する。これに伴い作動流体は、吸入管19から吸入室9に吸入され、圧縮室10にて圧縮される。圧縮された作動流体は、油溜り21から供給されて圧縮機構部を潤滑した冷凍機油の油滴を混合した状態で、吐出孔7aを経て電動機部の下側空間22に噴出する。

この噴出した作動流体の主たる流れは、回転子12の下端部12aと下側バランスウェイト14とリベット17の下端部17aに衝突した後、回転子12の回転運動によって強い旋回流となる。また、作動流体と混合した油滴の一部は、作動流体が下側空間22に旋回流れとして滞留している間に、遠心力で容器1の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、油溜り21に戻る。

【0012】

一方、作動流体は、分離されずにいる油滴を含んだ状態で、切欠き11eや隙間13を通過し、電動機部の上側空間23に噴出する。噴出した作動流体の主たる流れは、吐出管20へと向かうが、その際に一部の作動流体が、回転子12の上端面12bと上側バランスウェイト15とリベット17の上端部17bと上端面12bから突出したシャフト突出部2bの近傍を通過し、その回転運動の影響で旋回流となる。また、作動流体に含まれる

油滴の一部は、作動流体が上側空間 23 に滞留している間に、遠心力で容器 1 の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、容器 1 の内壁や固定子 11 の壁面を伝って油溜り 21 に戻る。そして、作動流体は、なおも分離されずにいる油滴を含んだ状態で吐出管 20 から吐出される。

【0013】

以上のような構成にした第 1 の実施例の圧縮機では、回転子 12 の回転運動に伴って下側空間 22 で作動流体の旋回流が発生するが、油溜り 21 の冷凍機油と作動流体との界面 24 には、制波部材が設けられており、この制波部材により、旋回流の影響で界面 24 が波立つことを抑制し、旋回流により界面 24 から引きちぎられる油滴を減少させ、油溜り 21 の界面 24 から冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止する。このため、作動流体から分離すべき冷凍機油の油滴が減少し、容器 1 から吐出される油吐出量を減らすことができる。

【0014】

また、制波部材が界面 24 に漬かるように設置し、制波部材を油溜り 21 の冷凍機油と作動流体との界面 24 を複数に分割する分割部材 101 で構成したことにより、個々の界面 24 が作動流体の旋回流と接する面積が小さくなり、旋回流の影響を抑制できる。

また、波が生じる際も、分割部材 101 の一部が油の中に漬かっているために分割部材 101 の表面近傍で剪断力が生じ、界面 24 の波動エネルギーを減衰させる。従って、油溜り 21 の界面 24 の波立ちがさらに抑制され、界面 24 から引きちぎられる油滴を減少させて、冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止できる。このため、作動流体から分離すべき冷凍機油の油滴が減少し、容器 1 から吐出される油吐出量を減らすことができる。

【0015】

また、分割部材 101 を、界面 24 にまたがり縦方向に立てて設置した複数の板で構成したことにより、個々の界面 24 が作動流体の旋回流と接する面積が小さくなると共に、作動流体の旋回流が界面 24 に直接面することが防げるので、旋回流が界面 24 を波立たせることをさらに防止できる。

また、波が生じる際も、板の一部が油の中に漬かっているために板の表面近傍で剪断力が生じ、界面 24 の波動エネルギーを減衰させる。従って、油溜り 21 の波立ちがさらに抑制され、旋回流により界面 24 から引きちぎられる油滴を減少させる。これにより、冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止でき、作動流体から分離すべき冷凍機油の油滴が減少し、容器 1 から吐出される油吐出量をさらに減らすことができる。

また、縦方向に板を立てて設置するだけの単純な構成の分割部材 101 で界面 24 を分割することができるため、容易にそのコストを下げることができる。

【0016】

更に、分割部材 101 を構成するのに、複数の板を格子状に組んだことにより、界面 24 の周囲は完全に板で囲われる。そのため、個々の界面 24 が作動流体の旋回流と接する面積が小さくなると共に、作動流体の旋回流が直接界面 24 に接することがより確実に防げるので、旋回流の影響をさらに抑制できる。

また、波が生じる際も、格子状に組んだ板の一部が油の中に漬かっているためにその板の表面近傍で剪断力が生じ、界面 24 の波動エネルギーを減衰させる。従って、油溜り 21 の波立ちがより確実に抑制され、旋回流により界面 24 から引きちぎられる油滴を減少させる。これにより、油溜り 21 の界面 24 から冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止でき、作動流体から分離すべき冷凍機油の油滴が減少し、容器 1 から吐出される油吐出量をより確実に減らすことができる。

また、格子状に組んだ板を立てて設置するだけの単純な構成の分割部材 101 で界面を分割でき、かつ界面 24 の周囲を完全に囲うことができるため、容易にそのコストを下げるすることができる。

なお、本実施例では縦型のロータリ圧縮機を例に説明したが、縦型と横型の違いや圧縮方式の違いに関らず、圧縮機構部から吐出された作動流体の容器に設けられた吐出管から

吐出されるまでの間の主たる流れが、回転子の近傍を通過する構成の圧縮機の場合には、同様の効果を得ることができるのは言うまでもない。

【実施例 2】

【0017】

本発明の第 2 の実施例の圧縮機は、図 1 から図 2 で説明した第 1 の実施例のロータリ圧縮機とほぼ同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。そして、同様な構成及びその動作についての説明を省略する。

図 3 は、本発明の第 2 の実施例におけるロータリ圧縮機の油溜り周辺の縦断面図であり、図 4 は、図 3 に示すロータリ圧縮機の Z-Z 矢視の横断面図である。

本実施例のロータリ圧縮機において、第 1 の実施例のロータリ圧縮機と異なる点は、油溜り 21 の冷凍機油と作動流体との界面 24 に分割部材としてハニカム部材 102 を設けた構成にあり、また、ハニカム部材 102 の複数の縦孔にメッシュ部材 103 を挿入して固定した構成にある。そして、ハニカム部材 102 は、界面 24 にまたがって設置されており、界面 24 は、ハニカム部材 102 の縦孔により複数の分割される構成となっている。

【0018】

上記構成のロータリ圧縮機の動作について説明する。

下側空間 22 に噴出した作動流体の主たる流れは、回転子 12 の下端面 12a と下側バランスウェイト 14 とリベット 17 の下端部 17a に衝突した後、回転子 12 の回転運動によって強い旋回流となる。また、作動流体と混合した油滴の一部は、作動流体が下側空間 22 に旋回流れとして滞留している間に、遠心力で容器 1 の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、油溜り 21 に戻る。

一方、作動流体は、分離されずにいる油滴を含んだ状態で、切欠き 11e や隙間 13 を通過し、電動機部の上側空間 23 に噴出する。噴出した作動流体の主たる流れは、吐出管 20 へと向かうが、その際に一部の作動流体が、回転子 12 の上端面 12b と上側バランスウェイト 15 とリベット 17 の上端部 17b と上端面 12b から突出したシャフト突出部 2b の近傍を通過し、その回転運動の影響で旋回流となる。また、作動流体に含まれる油滴の一部は、作動流体が上側空間 23 に滞留している間に、遠心力で容器 1 の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、容器 1 の内壁や固定子 11 の壁面を伝って油溜り 21 に戻る。そして、作動流体は、なおも分離されずにいる油滴を含んだ状態で吐出管 20 から吐出される。

【0019】

以上のような構成にした第 2 の実施例の圧縮機では、回転子 12 の回転運動に伴って下側空間 22 で作動流体の旋回流が発生するが、冷凍機油と作動流体との界面 24 には、分割部材としてハニカム部材 102 が設置されており、ハニカム部材 102 でその界面 24 を分割するため、ハニカム部材 102 の内部に界面 24 が位置する。そのため、個々の界面 24 が作動流体の旋回流と接する面積が小さくなると共に、作動流体の旋回流が界面 24 に直接面することを防げるので、旋回流の影響を大幅に抑制できる。

また、波が生じる際も、ハニカム部材 102 の一部が油の中に漬かっているためにハニカム部材 102 の表面近傍で剪断力が生じ、界面 24 の波動エネルギーを減衰させる。従って、油溜り 21 の波立ちが抑制され、旋回流により界面 24 から引きちぎられる油滴を減少させ、油溜り 21 の界面 24 から冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止する。このため、作動流体から分離すべき冷凍機油の油滴が減少し、容器 1 から吐出される油吐出量を減らすことができる。

また、分割部材をハニカム部材 102 としたことで、ハニカム状の縦孔が案内となり、上方から油溜りに戻る冷凍機油を油溜りに円滑に導くことができる。

【0020】

また、ハニカム部材 102 により分割された分割部としての縦孔に、メッシュ部材 103 を設置したことにより、メッシュ部材 103 が油溜り 21 の冷凍機油と作動流体との界面 24 に位置し、メッシュ部材 103 の内部に界面 24 が位置する。そのため、界面 24

が作動流体の旋回流と直接面する事は無くなるので、旋回流の影響をより効果的に抑制できる。

また、波が生じる際も、ハニカム部材 102 とメッシュ部材 103 の一部が油の中に漬かっているために、ハニカム部材 102 とメッシュ部材 103 の表面近傍で剪断力が生じ、界面 24 の波動エネルギーを減衰させる。従って、油溜り 21 の波立ちが抑制され、旋回流により界面 24 から引きちぎられる油滴を減少させ、油溜り 21 の界面 24 から冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止する。このため、作動流体から分離すべき冷凍機油の油滴が減少し、容器 1 から吐出される油吐出量を減らすことができる。

また、メッシュ部材 103 は、ハニカム部材 102 により保持されるため変形しにくく、長期間使用した場合でも初期の性能を維持できる。

【実施例 3】

【0021】

本発明の第 3 の実施例の圧縮機は、前述した第 1 及び第 2 の実施例のロータリ圧縮機とほぼ同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。そして、同様な構成及びその動作についての説明を省略する。

図 5 は、本発明の第 3 の実施例におけるロータリ圧縮機の油溜り周辺の縦断面図であり、図 6 は、図 5 に示すロータリ圧縮機の Z-Z 矢視の横断面図である。

本実施例のロータリ圧縮機において、第 1 の実施例のロータリ圧縮機と異なる点は、油溜り 21 の冷凍機油と作動流体との界面 24 に制波部材として、多孔部材 104 を設けた構成にある。そして、多孔部材 104 は、界面 24 にまたがって設置されており、界面 24 は、多孔部材 104 の内部に位置する構成となっている。

【0022】

上記構成のロータリ圧縮機の動作について説明する。

下側空間 22 に噴出した作動流体の主たる流れは、回転子 12 の下端面 12a と下側バランスウェイト 14 とリベット 17 の下端部 17a に衝突した後、回転子 12 の回転運動によって強い旋回流となる。また、作動流体と混合した油滴の一部は、作動流体が下側空間 22 に旋回流れとして滞留している間に、遠心力で容器 1 の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、油溜り 21 に戻る。

一方、作動流体は、分離されずにいる油滴を含んだ状態で、切欠き 11e や隙間 13 を通過し、電動機部の上側空間 23 に噴出する。噴出した作動流体の主たる流れは、吐出管 20 へと向かうが、その際に一部の作動流体が、回転子 12 の上端面 12b と上側バランスウェイト 15 とリベット 17 の上端部 17b と上端面 12b から突出したシャフト突出部 2b の近傍を通過し、その回転運動の影響で旋回流となる。また、作動流体に含まれる油滴の一部は、作動流体が上側空間 23 に滞留している間に、遠心力で容器 1 の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、容器 1 の内壁や固定子 11 の壁面を伝って油溜り 21 に戻る。そして、作動流体は、なおも分離されずにいる油滴を含んだ状態で吐出管 20 から吐出される。

【0023】

以上のような構成にした第 3 の実施例の圧縮機では、回転子 12 の回転運動に伴って下側空間 22 で作動流体の旋回流が発生するが、冷凍機油と作動流体との界面 24 には、制波部材として多孔部材 104 が設置されており、多孔部材 104 の内部に界面 24 が位置する。そのため、作動流体の旋回流が界面 24 に直接面することを防げるので、旋回流の影響を大幅に抑制できる。

また、波が生じる際も、多孔部材 104 の一部が油の中に漬かっているために多孔部材 104 の表面近傍で剪断力が生じ、界面 24 の波動エネルギーを減衰させる。従って、油溜り 21 の波立ちが抑制され、旋回流により界面 24 から引きちぎられる油滴を減少させ、油溜り 21 の界面 24 から冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止する。このため、作動流体から分離すべき冷凍機油の油滴が減少し、容器 1 から吐出される油吐出量を減らすことができる。

また、制波部材を多孔部材 104 としたことで、油溜り 21 の冷凍機油が接する制波部

材の表面積が分割部材に対して大きくなり、粘性による波立ち抑制効果が大きくなる。

【実施例 4】

【0024】

本発明の第 4 の実施例の圧縮機は、前述した第 1 から第 3 の実施例のロータリ圧縮機とはほぼ同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。そして、同様な構成及びその動作についての説明を省略する。

図 7 は、本発明の第 4 の実施例におけるロータリ圧縮機の油溜り周辺の縦断面図であり、図 8 は、図 7 に示すロータリ圧縮機の Z-Z 矢視の横断面図である。

本実施例のロータリ圧縮機において、第 1 の実施例のロータリ圧縮機と異なる点は、油溜り 21 の冷凍機油と作動流体との界面 24 に制波部材として、繊維状メッシュ部材 105 を設けた構成にある。そして、繊維状メッシュ部材 105 は、界面 24 にまたがって設置されており、界面 24 は、繊維状メッシュ部材 105 の内部に位置する構成となっている。

【0025】

上記構成のロータリ圧縮機の動作について説明する。

下側空間 22 に噴出した作動流体の主たる流れは、回転子 12 の下端面 12a と下側バランスウェイト 14 とリベット 17 の下端部 17a に衝突した後、回転子 12 の回転運動によって強い旋回流となる。また、作動流体と混合した油滴の一部は、作動流体が下側空間 22 に旋回流れとして滞留している間に、遠心力で容器 1 の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、油溜り 21 に戻る。

一方、作動流体は、分離されずにいる油滴を含んだ状態で、切欠き 11e や隙間 13 を通過し、電動機部の上側空間 23 に噴出する。噴出した作動流体の主たる流れは、吐出管 20 へと向かうが、その際に一部の作動流体が、回転子 12 の上端面 12b と上側バランスウェイト 15 とリベット 17 の上端部 17b と上端面 12b から突出したシャフト突出部 2b の近傍を通過し、その回転運動の影響で旋回流となる。また、作動流体に含まれる油滴の一部は、作動流体が上側空間 23 に滞留している間に、遠心力で容器 1 の内壁に付着、あるいは、重力で下方に落ちて分離され、容器 1 の内壁や固定子 11 の壁面を伝って油溜り 21 に戻る。そして、作動流体は、なおも分離されずにいる油滴を含んだ状態で吐出管 20 から吐出される。

【0026】

以上のような構成にした第 4 の実施例の圧縮機では、回転子 12 の回転運動に伴って下側空間 22 で作動流体の旋回流が発生するが、油溜り 21 の冷凍機油と作動流体との界面 24 には、制波部材として繊維状メッシュ部材 105 が設置されており、繊維状メッシュ部材 105 の内部に界面 24 が位置する。そのため、作動流体の旋回流が界面 24 に直接面することを防げるので、旋回流の影響を大幅に抑制できる。

また、波が生じる際も、繊維状メッシュ部材 105 の一部が油の中に漬かっているために繊維状メッシュ部材 105 の表面近傍で剪断力が生じ、界面 24 の波動エネルギーを減衰させる。従って、油溜り 21 の波立ちが抑制され、旋回流により界面 24 から引きちぎられる油滴を減少させ、油溜り 21 の界面 24 から冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止する。このため、作動流体から分離すべき冷凍機油の油滴が減少し、容器 1 から吐出される油吐出量を減らすことができる。

また、本実施例の制波部材として繊維状メッシュ部材 105 を用いたが、金属等を網目状に成形したメッシュ部材を用いた構成でも良く、同様の効果が得られる。しかしながら、制波部材を立体的に複雑に絡み合う繊維状メッシュ部材 105（例えば、ガラスウール材など）としたことで、縦波や横波などの波の種類にかかわらず有効に波立ちを抑止できるので、繊維状メッシュ部材 105 の構成が好ましい。

【0027】

なお、以上に示した第 1 の実施例から第 4 の実施例の作用効果は作動流体の種類に関らず生じるが、特に、二酸化炭素を作動流体とする場合に、より有効に働くものである。

すなわち、二酸化炭素を主成分とした作動流体を用いる冷凍サイクルの場合、圧縮機構

部から吐出される作動流体の圧力が臨界圧力を越えるため、容器の内部の作動流体は超臨界状態となり、作動流体に対する冷凍機油の溶解量が増す。さらに作動流体と冷凍機油との密度差が従来のフロン等と比べて2分の1程度に小さくなるため、冷凍機油との密度差が小さく、作動流体の旋回流による油溜りと作動流体との界面の波立ちがフロン等に比べて大きくなり、油滴が、作動流体の流れにより界面から引きちぎられて作動流体に混入する量が増す。

このような二酸化炭素と本発明の第1の実施例から第4の実施例のいずれかの圧縮機とを組み合わせる構成により、界面の波立ちを防止することができるため、容器からの油吐出量を減らすことが可能となる。これによって、圧縮機の信頼性、及び圧縮機を用いた冷凍サイクルの効率を高めることができるとともに、環境に優しい冷媒としての二酸化炭素が使用できるという利点がある。

また、以上に示した実施例では、回転子の回転に起因する旋回流に起因する油溜りの界面の波立ちに着目していたが、自動車の車載用圧縮機などでは、外部振動やカーブでの遠心力などに起因して界面が波立つ。これらの波立ちにより界面からの冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止するためにも、本発明が有効であることは言うまでも無い。

【産業上の利用可能性】

【0028】

以上のように、本発明は、潤滑油（即ち、冷凍機油）を有する圧縮機に適用され、例えば、冷凍冷蔵庫、空調機、給湯機、カーエアコンなどの冷凍サイクルに用いられる圧縮機として適している。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】 本発明の第1の実施例におけるロータリ圧縮機の縦断面図

【図2】 図1に示すロータリ圧縮機のZ-Z矢視の横断面図

【図3】 本発明の第2の実施例におけるロータリ圧縮機の油溜り周辺の縦断面図

【図4】 図3に示すロータリ圧縮機のZ-Z矢視の横断面図

【図5】 本発明の第3の実施例におけるロータリ圧縮機の油溜り周辺の縦断面図

【図6】 図5に示すロータリ圧縮機のZ-Z矢視の横断面図

【図7】 本発明の第4の実施例におけるロータリ圧縮機の油溜り周辺の縦断面図

【図8】 図7に示すロータリ圧縮機のZ-Z矢視の横断面図

【図9】 従来のロータリ圧縮機の縦断面図

【図10】 従来の圧縮機の油分離板の周辺の詳細断面図

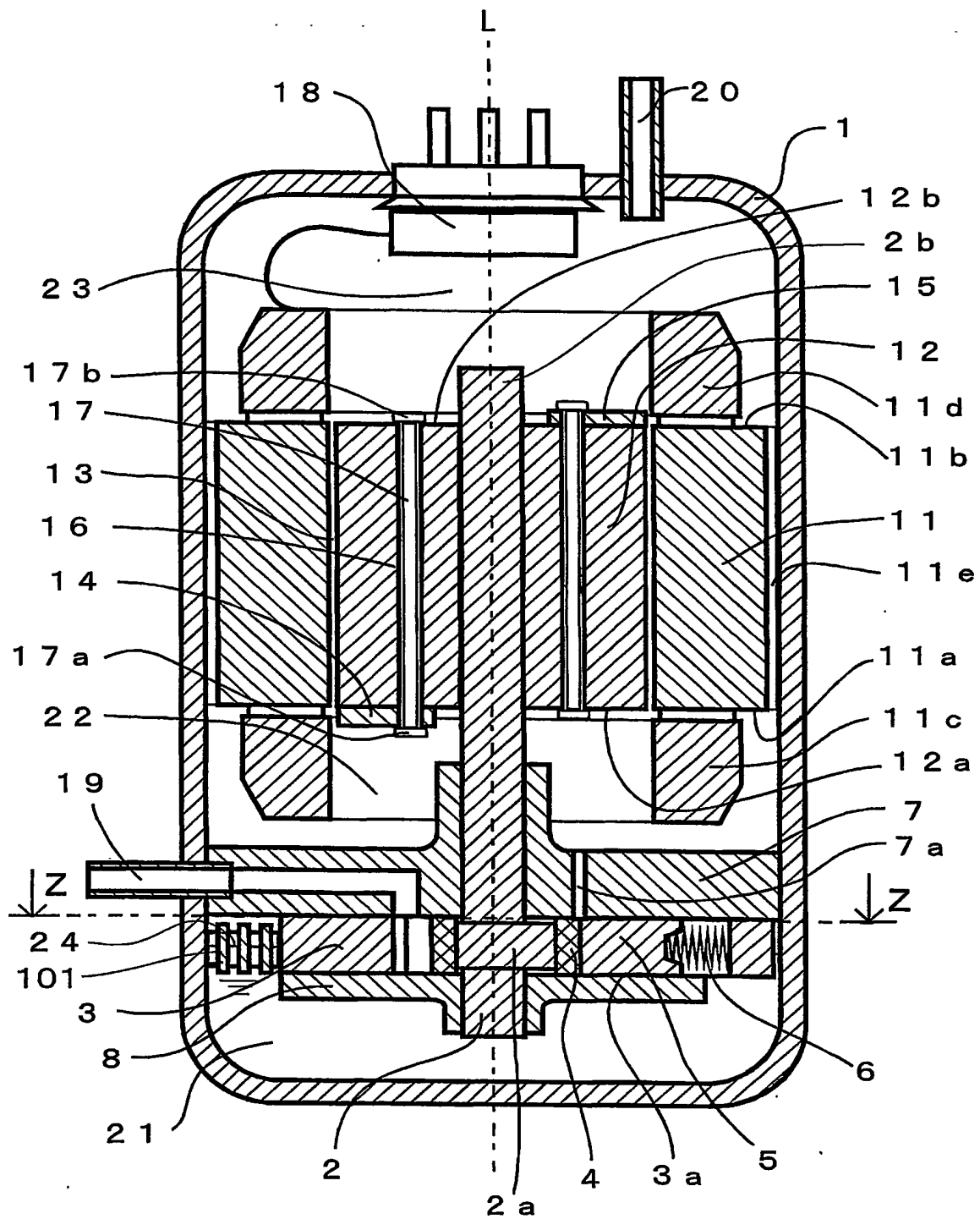
【符号の説明】

【0030】

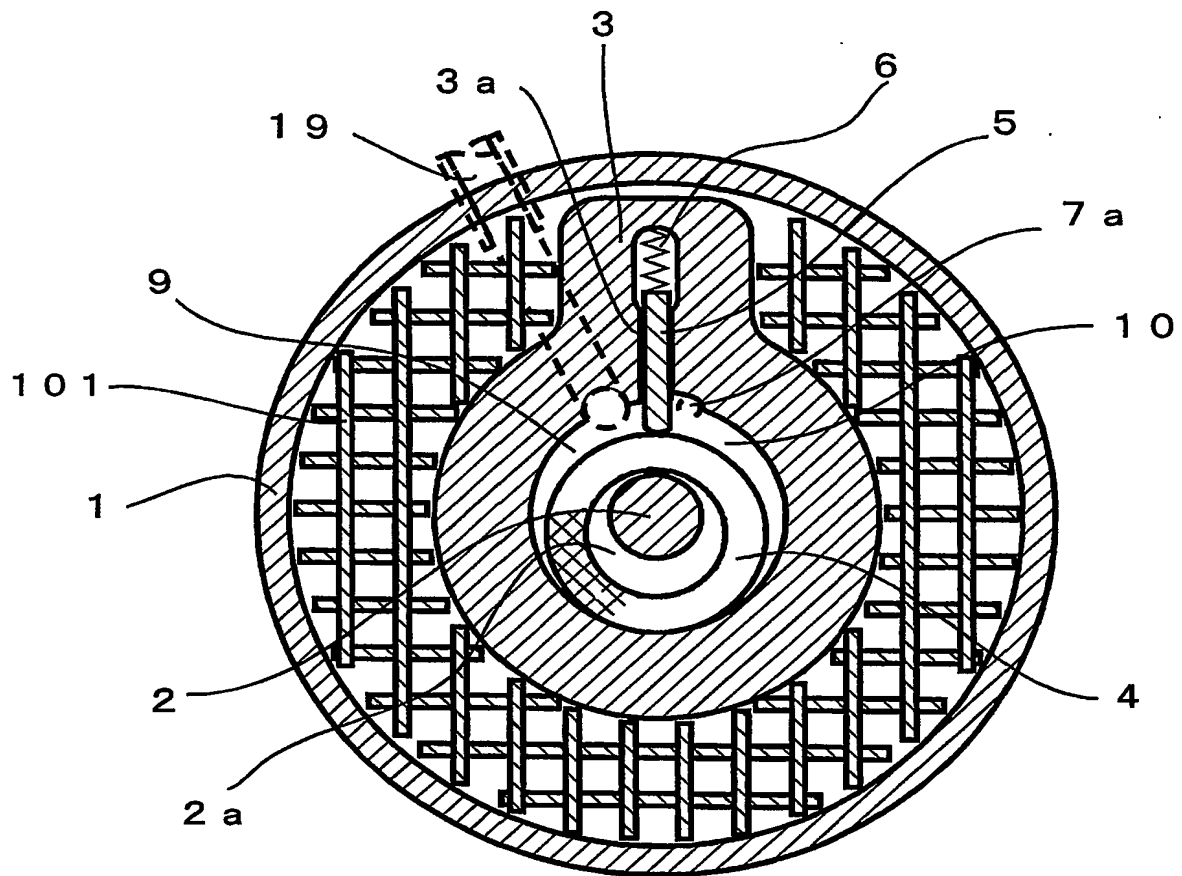
- 1 容器
- 2 シャフト
- 7 上軸受部材
- 7a 吐出孔
- 8 下軸受部材
- 11 固定子
- 12 回転子
- 12a 回転子の下端面
- 12b 回転子の上端面
- 14 下側バランスウェイト
- 15 上側バランスウェイト
- 17 リベット
- 20 吐出管
- 21 油溜り
- 22 下側空間

- 2 3 上側空間
- 2 4 界面
- 1 0 1 分割部材
- 1 0 2 ハニカム部材
- 1 0 3 メッシュ部材
- 1 0 4 多孔部材
- 1 0 5 繊維状メッシュ部材

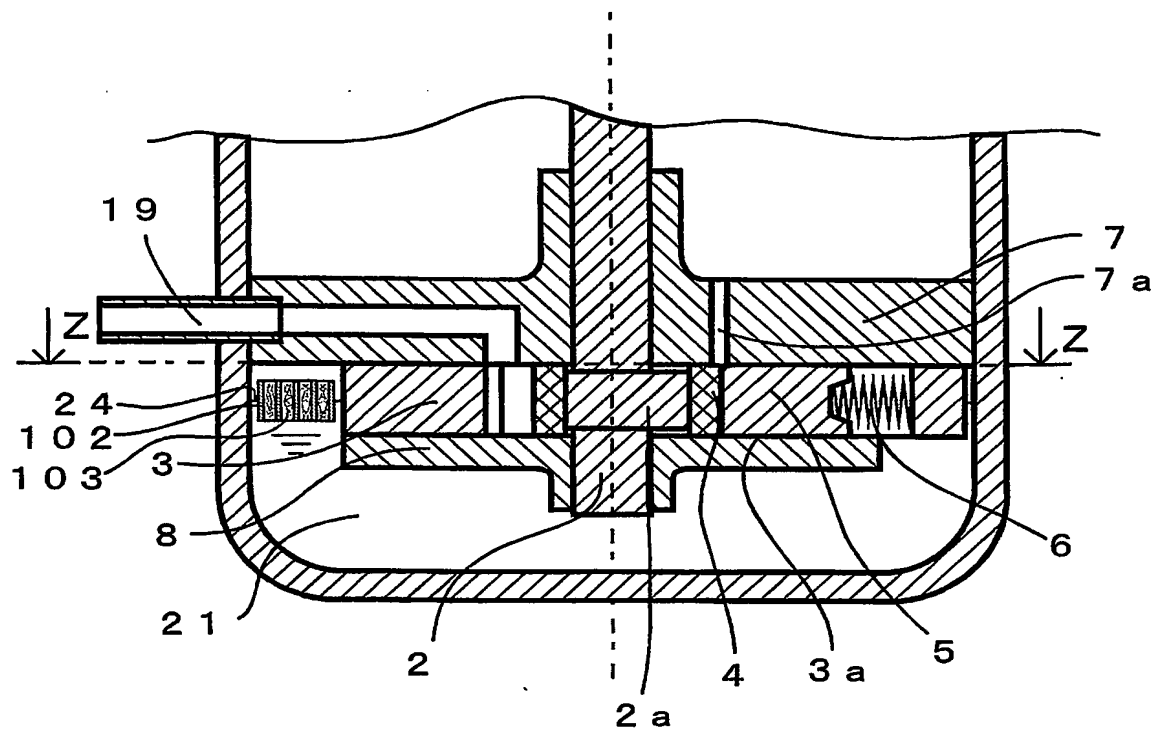
【書類名】 図面
【図 1】



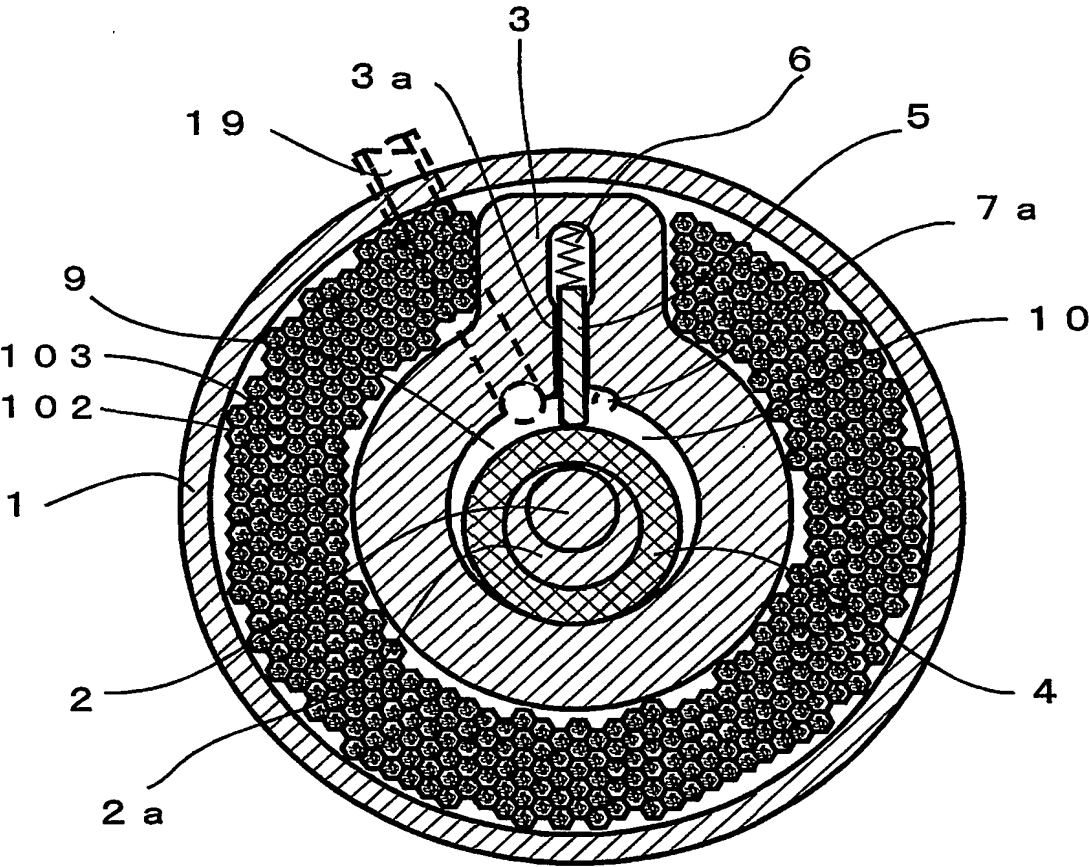
【図 2】



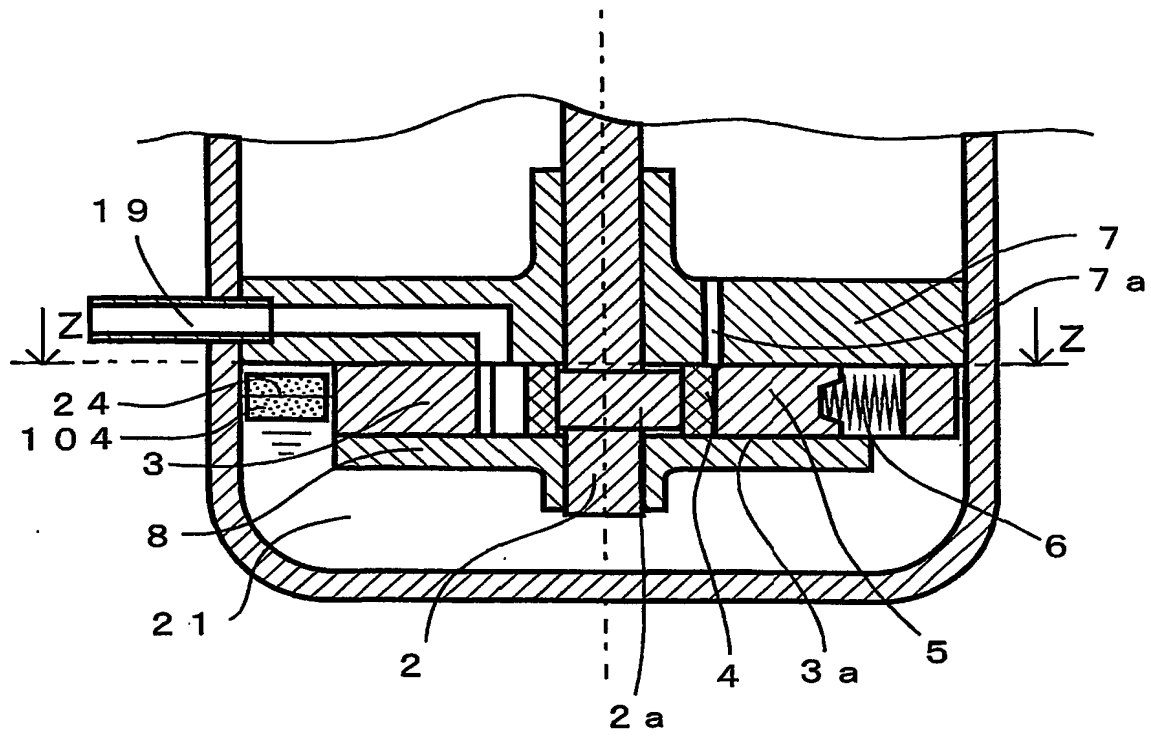
【図 3】



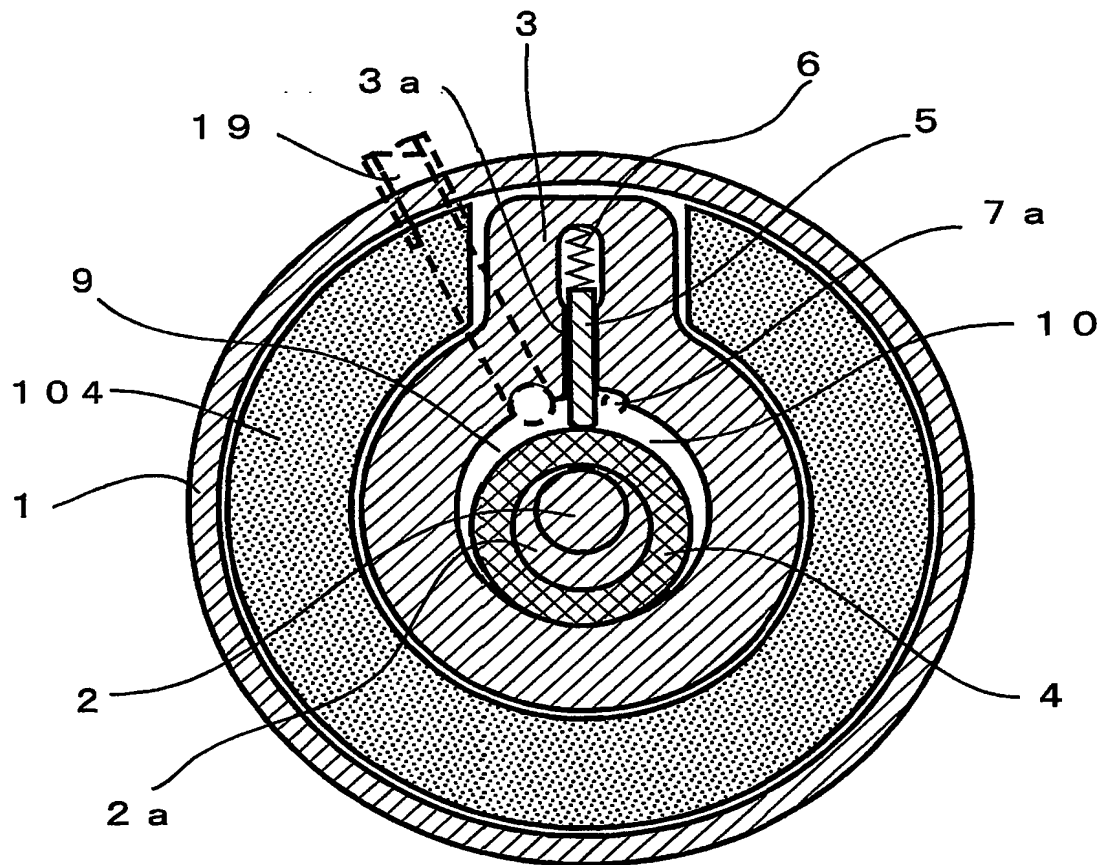
【図 4】



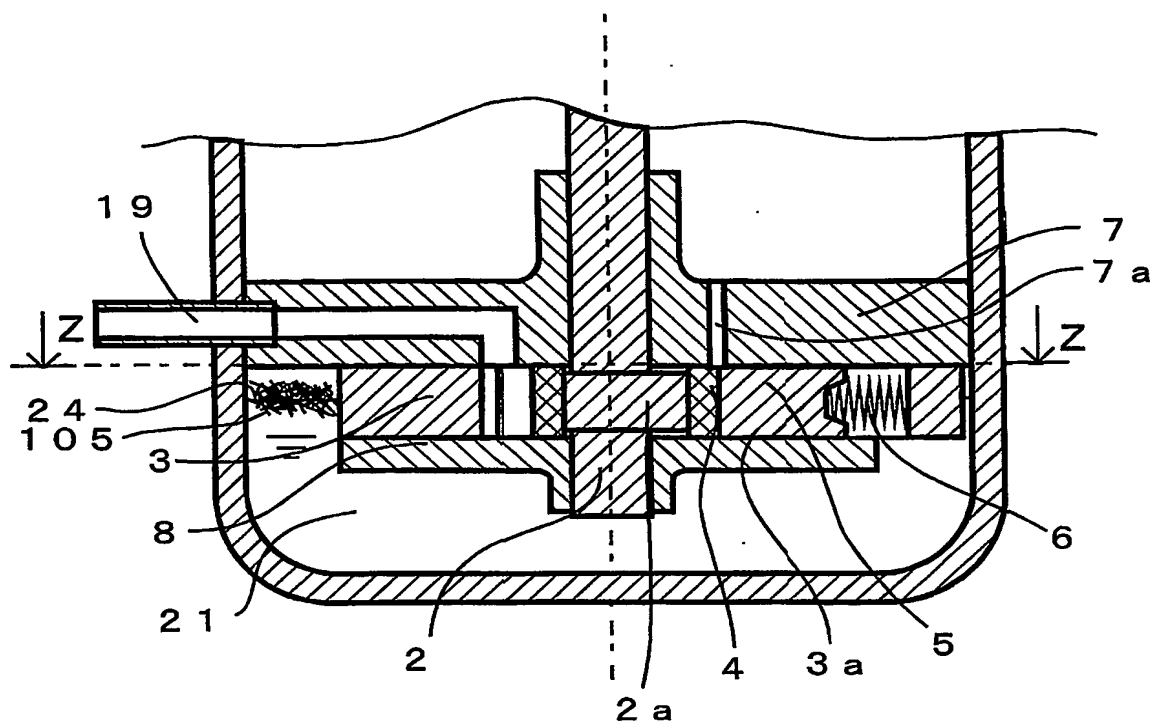
【図 5】



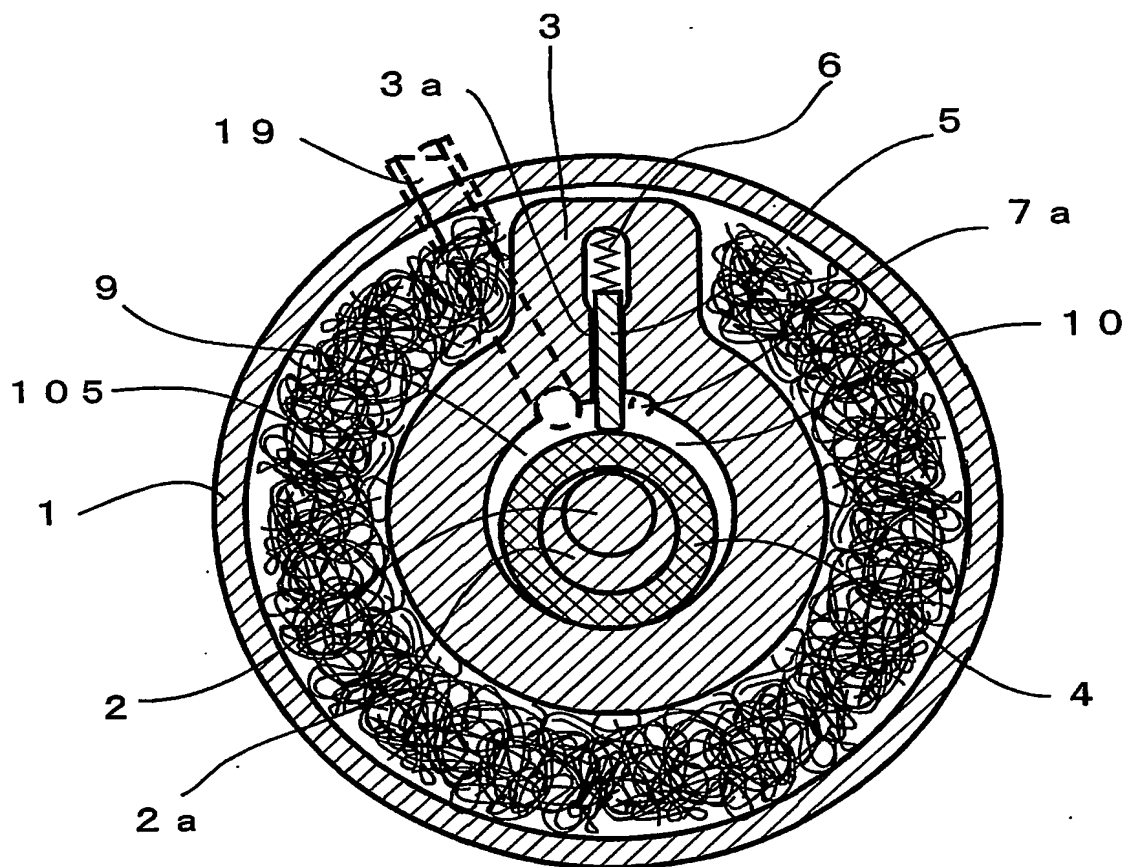
【図 6】



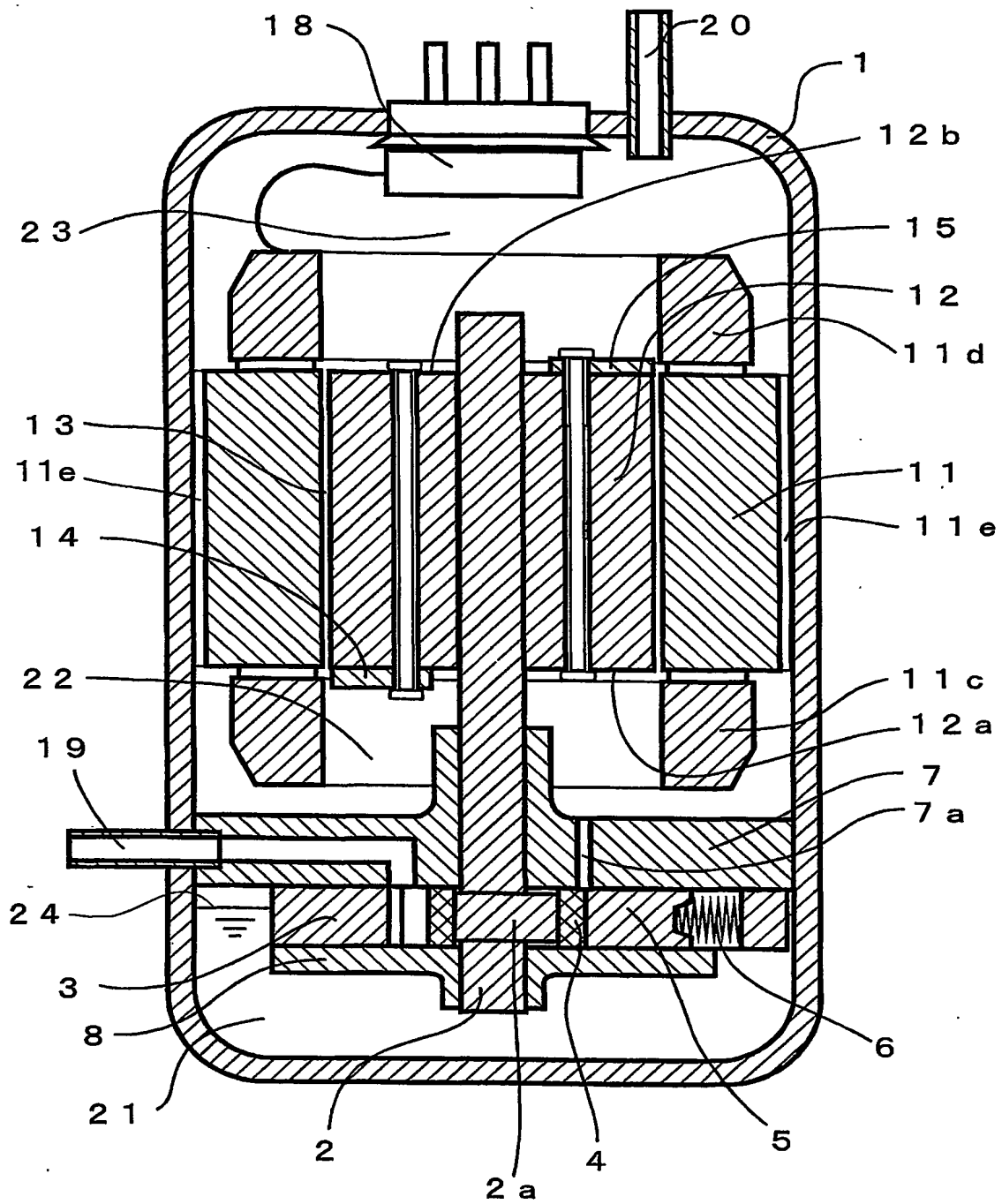
【図 7】



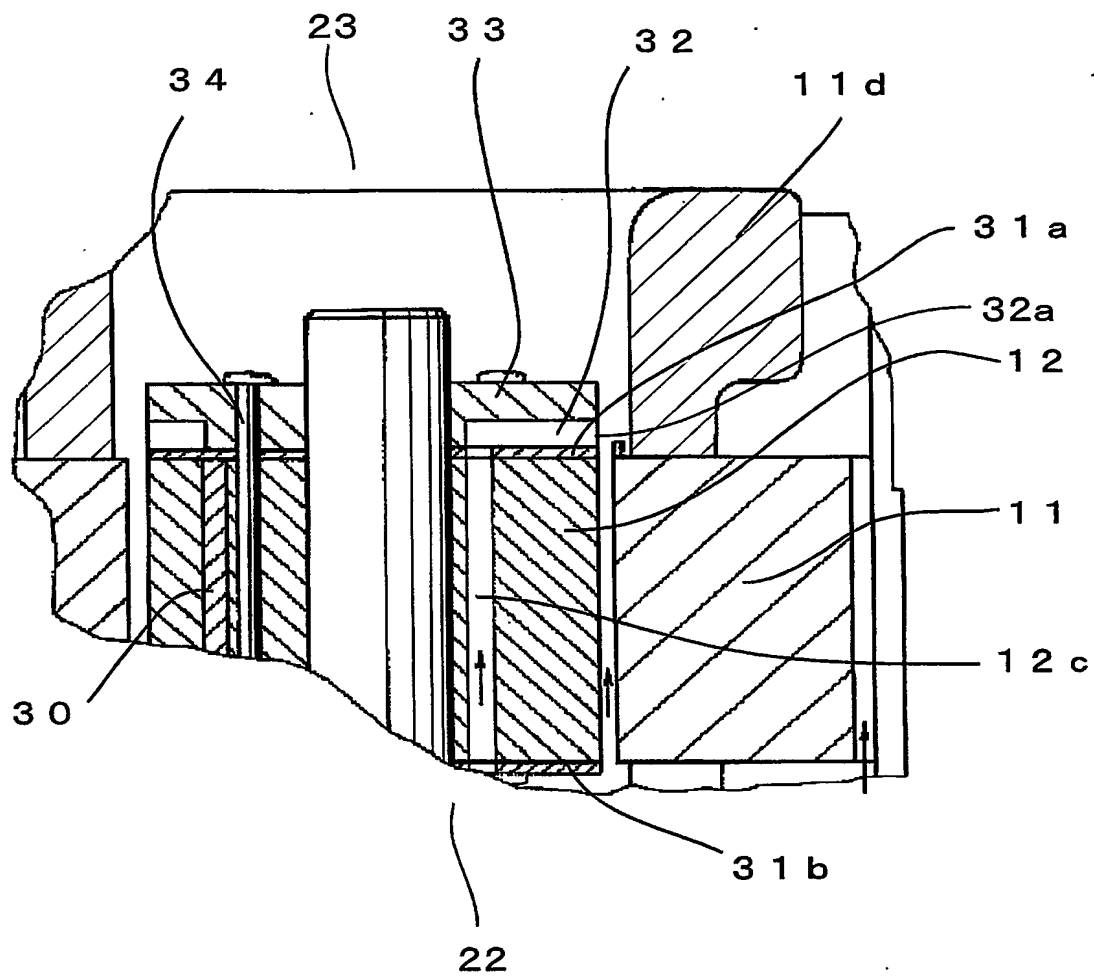
【図8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 圧縮機の信頼性の向上及び冷凍サイクルの高効率化から、作動流体への冷凍機油の混入を抑制して、容器外への冷凍機油の吐出を防止する。

【解決手段】 油溜り 2 1 の冷凍機油と作動流体との界面 2 4 に制波部材として複数の板を縦に立てて格子状に組んだ分割部材 1 0 1 を設けることにより、旋回流の影響で界面 2 4 が波立つのを抑制し、旋回流により界面 2 4 から引きちぎられる油滴を減少させ、油溜り 2 1 の界面 2 4 から冷凍機油の油滴が作動流体に供給されることを防止する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-047373
受付番号	50400291577
書類名	特許願
担当官	小暮 千代子 6390
作成日	平成16年 2月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 2月24日

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100087745

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場2丁目14番4号 八城ビル3階

【氏名又は名称】 清水 善▲廣▼

【選任した代理人】

【識別番号】 100098545

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場2丁目14番4号 八城ビル3階

【氏名又は名称】 阿部 伸一

【選任した代理人】

【識別番号】 100106611

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場2丁目14番4号 八城ビル3階

【氏名又は名称】 辻田 幸史

特願 2 0 0 4 - 0 4 7 3 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002945

International filing date: 17 February 2005 (17.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-047373
Filing date: 24 February 2004 (24.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse